



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра екології, технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О. А. Лагоднюк

“ _____ ” _____ 2018 року



Національний університет
водного господарства
та природокористування

05-02-110

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

**ЛІСІВНИЦТВО НА РАДІОАКТИВНО-ЗАБРУДНЕНИХ
ТЕРИТОРІЯХ**

Forestry in radioactive-polluted territories

Спеціальність 205 – Лісове господарство

specialty 205 – forestry

(шифр і назва спеціальності)
(code end name of the specialty)

Рівне – 2018



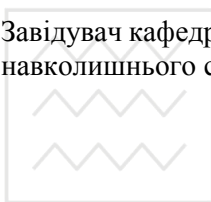
Робоча програма навчальної дисципліни «Лісівництво на радіоактивно-забруднених територіях» для студентів спеціальності 205 – Лісове господарство, НУВГП, 2018. 16с.

Розробники: Клименко О.М., к.с.-г.н., доцент, Савчук Р.І., к.с.-г.н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства

Протокол від «___» _____ 2018 року № _____

Завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства



національний університет
водного господарства
та природокористування

_____ (М.О. Клименко)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 205 – Лісове господарство

Протокол від “___” _____ 2018 року № ___

Голова науково-методичної комісії _____ (О.М. Клименко)

© Клименко О.М., Савчук Р.І., 2018

© НУВГП, 2018



Вступ

Програма навчальної дисципліни «Лісівництво на радіоактивно-забруднених територіях» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 205 - Лісове господарство.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок, які забезпечують формування цілісних (системних) знань про радіацію на різних ієрархічних рівнях: локальному, регіональному, державному, глобальному.

Базисом для викладання навчальної дисципліни «Лісівництво на радіоактивно-забруднених територіях» є вивчення процесів попадання і накопичення радіоактивних речовин, їх міграцію у біосфері, вплив іонізуючого випромінювання на екосистеми. Підґрунтям до цієї дисципліни можна вважати переважну більшість дисциплін усіх циклів підготовки магістра.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Лісівництво на радіоактивно-забруднених територіях вивчає різноманітні аспекти дії іонізуючого радіоактивного випромінювання на екосистеми різних рівнів територіально-просторової організації, в тому числі на їхні живу і неживу складові. Коло реальних об'єктів, у межах яких досліджується вплив іонізуючого випромінювання на природне середовище, надзвичайно широке. Воно охоплює всі складові екосистеми. Об'єктом радіоекологічного дослідження також вважається сукупність природних (геологічних, геоморфологічних, фізико-географічних та ін.) процесів, що відбуваються в екосистемах.

Ключові слова: ліс, радіація, іонізуюче випромінювання.

Annotation

Forestry in radioactive-polluted territories studies various aspects of the action of ionizing radioactive radiation on ecosystems of various levels of spatial organization, including their living and nonliving components. The range of real objects within which the influence of ionizing radiation on the environment is investigated is



extremely wide. It covers all the components of an ecosystem. The object of radioecological research is also considered to be a set of natural (geological, geomorphological, physiographic, etc.) processes occurring in ecosystems.

Keywords: forest, radiation, ionizing radiation.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Напря­м підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів відповідних ECTS – 4,0	Галузь знань - 20 «Аграрні науки та продовольство» Спеціальність 205 – «Лісове господарство»	Цикл професійної підготовки	
Модулів - 2		Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		2	2
Загальна кількість годин - 120		семестр	
		3	3
Аудиторних для денної форми навчання – 40год, Аудиторних для заочної форми навчання – 12год.	Рівень вищої освіти: магістр	Лекції	
		20	2
		Практичні	
		20	10
		Самостійна робота	
		80	108
		Вид контролю: залік	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
для денної форми навчання – 33% до 67%,
для заочної форми навчання – 11% до 89%



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Лісівництво на радіоактивно-забруднених територіях» є вивчення закономірностей міграційних процесів радіонуклідів в трофічних ланцюгах, організації лісового господарства на територіях, що забрудненні радіоактивними речовинами.

Завдання курсу:

- вивчення чутливості рослин і тварин до іонізуючих випромінювань;
- розробка способів захисту їх від радіаційного ураження;
- дослідження шляхів міграції і біологічної дії інкорпорованих рослинами і тваринами радіоактивних речовин;
- пошук шляхів використання іонізуючих випромінювань у лісовому і сільськогосподарському виробництві.

В результаті вивчення спецкурсу «Лісівництво на радіоактивно-забруднених територіях» студент повинен **знати**:

- сучасні радіоекологічні проблеми;
- основні радіоекологічні поняття, закони та одиниці;
- міграційні процеси радіонуклідів в системі «грунт-рослина-тварина-людина»;
- взаємодію іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами;
- організацію лісового господарства на забруднених радіонуклідами територіях;

вміти:

- виявляти джерела забруднення довкілля;
- вести радіоекологічний моніторинг;
- оцінювати радіоекологічну ситуацію;
- розробляти заходи зменшення надходження радіонуклідів в лісову продукцію;

Після вивчення дисципліни **студент повинен бути здатним**: оцінювати радіаційні умови і проводити радіометричну експертизу об'єктів навколишнього середовища, прогнозувати рівень можливого вмісту окремих радіонуклідів та уміти розробляти способи захисту лісів від ураження



3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вступ до радіоекології, дія іонізуючого випромінювання на живі організми

Тема 1. *Явище радіоактивності та його фізична суть.* Поняття радіоекології, об'єкт, предмет вивчення. Основні поняття радіоекології. Історія виникнення і розвитку. Етапи розвитку науки. Радіоекологічні проблеми сьогодення. Види іонізуючих випромінювань. Бета-розпад і електронне захоплення, альфа-розпад, гамма-випромінювання та їх характеристика. Взаємодія заряджених часток з речовиною. Взаємодія альфа-часток, бета-часток, гамма-випромінювання, нейтронів з речовиною.

Тема 2. *Радіонукліди в навколишньому середовищі.* Джерела радіоактивного забруднення довкілля. Утворення радіонуклідів під час ядерних реакцій, утворення радіонуклідів у реакторах при ядерних вибухах. Використання радіонуклідів у народному господарстві. Джерела радіоактивного забруднення довкілля.

Тема 3. *Біологічна дія іонізуючого випромінювання.* Дія іонізуючих випромінювань на клітину, організм. Радіочутливість різних біологічних об'єктів. Загибель клітин у процесі поділу. Надійність генетичного апарату та їхня радіорезистентність. Дія іонізуючого випромінювання на багатоклітинні організми. Мутагенна дія іонізуючого випромінювання.

Тема 4. *Надходження радіонуклідів у екосистему.* Повітряний, водний шляхи надходження радіонуклідів у екосистему. Коефіцієнти накопичення і переходу радіонуклідів у екосистемах. Особливості надходження радіонуклідів у прісноводні, морські, лісові екосистеми та агроекосистеми.

Тема 5. *Вплив радіонуклідів на мікроорганізми, рослини, тварини.* Радіочутливість мікроорганізмів. Особливості впливу радіонуклідів на мікроорганізми у природних середовищах. Радіочутливість вищих рослин. Чутливість рослин до



хронічного опромінення. Вплив радіонуклідів на безхребетних, риб, амфібій, рептилій, птахів, ссавців. Мутагенна дія радіонуклідів на тварин.

Змістовий модуль 2. Радіоємність екосистем. Міграція радіонуклідів у екосистемах.

Тема 6. *Вплив радіонуклідів на людину.* Фізіологічна та генетична дія іонізуючих випромінювань на організм, критичні органи, радіаційні синдроми (кістково-мозковий, шлунково-кишковий, церебральний). Гостра і хронічна променева хвороба. Опромінення і репродуктивна функція людини. Онкогенні наслідки опромінення людини. Опромінення і тривалість життя людини. Особливості надходження в організм і впливу на людину різних радіонуклідів. Гранично допустимі дози випромінювання.

Тема 7. *Міграція радіонуклідів у водних екосистемах.* Міграція радіонуклідів у морських екосистемах. Розподіл радіонуклідів у морській екосистемі. Аналіз морських екосистем із позиції території радіоємності. Міграція радіонуклідів у прісноводних екосистемах. Загальні властивості прісноводних екосистем. Розподіл радіонуклідів серед компонентів прісноводних водоймищ.

Тема 8. *Міграція радіонуклідів у наземних екосистемах.* Надходження радіонуклідів на території з рослинним покривом. Міграція радіонуклідів у лісових, лучних екосистемах. Радіоємність наземних екосистем.

Тема 9. *Міграція радіонуклідів в агроценозах.* Надходження радіонуклідів у сільськогосподарські рослини. Радіоекологія сільськогосподарських тварин. Основні закономірності міграції радіонуклідів в системі ґрунт – рослина. Коефіцієнт переходу радіонуклідів з ґрунту в рослини та основні чинники, які впливають на його формування. Взаємодія радіонуклідів з ґрунтом, фактори, які впливають на рухомість радіонуклідів у ґрунті.

Тема 10. *Особливості ведення сільськогосподарського виробництва на радіоактивно забруднених територіях.* Обстановка в агропромисловому комплексі. Організація в агропромислового виробництва на територіях, що забрудненні



радіоактивними речовинами. Характеристика заходів, що направлені на зменшення надходження радіонуклідів до сільськогосподарської продукції.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	У тому числі			усього	У тому числі		
		л	п	ср		л	п	ср
Змістовий модуль 1								
Тема 1. Явище радіоактивності та його фізична суть.	12	2	2	8	12	-	1	10
Тема 2. Радіонукліди в навколишньому середовищі	12	2	2	8	12	-	1	11
Тема 3. Біологічна дія іонізуючого випромінювання.	12	2	2	8	12	1	1	11
Тема 4. Надходження радіонуклідів у екосистему.	12	2	2	8	12	-	1	11
Тема 5. Вплив радіонуклідів на мікроорганізми, рослини, тварини.	12	2	2	8	12	-	1	11
Разом – зм. модуль 1	60	10	10	40	60	1	5	54
Змістовий модуль 2								
Тема 6. Вплив радіонуклідів на людину.	12	2	2	8	12	-	1	10
Тема 7. Міграція радіонуклідів у водних екосистемах.	12	2	2	8	12	-	1	11
Тема 8. Міграція радіонуклідів у наземних	12	2	2	8	12	1	1	11



екосистемах.								
Тема 9. Міграція радіонуклідів в агроценозах.	12	2	2	8	12	-	1	11
Тема 10. Особливості ведення сільського сподарського виробництва на радіоактивно забруднених територіях.	12	2	2	8	12	-	1	11
Разом – зм. модуль 2	60	10	10	40	60	1	5	54
Усього годин	120	20	20	80	120	2	10	108

* Теми самостійної роботи

5. Теми практичних занять

№ п/р	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочн
1	Класифікація та призначення приладів радіаційного контролю. Визначення гамма випромінювання, щільності бета потоку та питомої активності проб за допомогою приладів «Горинь», «Прип'ять»	1	1
2	Вивчення методики відбору та підготовки зразків навколишнього середовища для проведення радіометричних вимірювань.	2	1
3	Визначення потужності експозиційної дози рентгенівського і гамма-випромінювання за допомогою дозиметра ДРГЗ-01.	2	1



4	Визначення питомої активності гамма-випромінюючих нуклідів у пробах за допомогою радіометра РІГ-01 «Гама».	2	1
5	Прогноз вмісту радіонуклідів в сільськогосподарській продукції.	2	1
6	Характеристика заходів спрямованих на зменшення надходження радіонуклідів у продукцію рослинництва.	1	-
7	Основні принципи ведення тваринництва на радіоактивно-забруднених територіях.	2	-
8	Визначення сумарної ефективної еквівалентної дози опромінення населення.	1	1
9	Особливості ведення зрошувального землеробства в умовах радіоактивного забруднення	1	1
10	Ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення.	2	1
11	Прогноз вмісту радіонуклідів в лісовій продукції	2	1
12	Особливості ведення рибництва та рибальства на водоймах в умовах радіоактивного забруднення.	2	1
Всього		20	10

6. Самостійна робота

Самостійна робота студентів передбачає:

- опрацювання лекційного матеріалу (0,5 год / 1 год аудиторних занять) – 20 год;



- підготовка до практичних робіт (0,5 год / 1 год аудиторних занять) – 20 год;
- підготовка та складання, екзаменів, контрольних робіт, тестування (6 годин на 1 кредит) – 18 год.;
- опрацювання окремих тем програми, або їх частин, які не викладаються на лекції (3,0 год / 1 год лекції, яка не передбачається) – 60 год.

Самостійна робота студентів стаціонарної форми навчання
(окремі теми програми, або їх частин, які не викладаються на
лекції)

№ з/п	Тема самостійної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Радіонукліди в навколишньому середовищі. Утворення радіонуклідів під час ядерних реакцій, утворення радіонуклідів у реакторах, при ядерних вибухах, використання ізоотопів у народному господарстві.	6	8
2.	Катастрофа на ЧАЕС. Причини аварії. Масштаби забруднення.	6	9
3.	Взаємодія радіоактивних випромінювань з речовиною. Взаємодія заряджених частинок з речовиною. Взаємодія альфа-частинок, бета-частинок, гамма-випромінювання, нейтронів з речовиною.	6	9
4.	Біологічна дія іонізуючих випромінювань. Механізм біологічної дії іонізуючих випромінювань. Теорії прямої дії радіації. Теорії непрямой дії радіації.	7	9



5.	Радіотоксикологія. Дози випромінювання та їх потужності, основні фактори, що обумовлюють токсичність радіонуклідів, тип розподілу по тканинах і органах, швидкість виведення радіонуклідів із організму, токсикологія окремих радіонуклідів.	7	9
6.	Джерела опромінення людини і біоти іонізуючою радіацією. Природні джерела опромінення. Норми радіаційної безпеки.	7	9
7.	Поведінка радіонуклідів в системі ґрунт – рослина. Основні фактори, що визначають надходження радіонуклідів у рослини, біологічні особливості с.-г. культур, щодо накопичення радіонуклідів.	7	9
8.	Радіоактивне забруднення лісових біогеоценозів та зооценозів. Забруднення трав'яно-чагарникового ярусу, деревних порід, грибів, мохів і лишайників. Вміст радіонуклідів в диких тваринах, птахів.	7	9
9.	Дезактивація ґрунту та її характеристика. Основні завдання та умови проведення дезактивації, вимоги до пунктів складування.	7	9
Разом		60	80

7. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального навчально-дослідного завдання згідно з навчальним планом передбачене проведенням наукових досліджень в межах вивчення дисципліни, оволодіння навиками



перекладу текстів з іноземних мов, опанування пакетами прикладних програм, проведенням наукових досліджень при вивченні навчальної дисципліни. Підсумком виконання ІНДЗ є складання письмового звіту за темами спільно обумовленими студентом і викладачем.

Загальний обсяг звіту по виконанню ІНДЗ становить до 10 сторінок. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури з обов'язковим цитуванням іноземних джерел та додатки. Звіт оформлюється на стандартному папері формату А4 (210×297) з одного боку. Поля верхнє, нижнє та ліве – 20 мм, праве – 10мм. Звіт може бути рукописним або друкованим і виконується українською мовою.

Захист звіту відбувається привселюдно у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем. За виконання ІНДЗ нараховується додатково до 10 заохочувальних балів. Звіти ІНДЗ передаються для зберігання в архів кафедри.

8. Методи навчання

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації (програмне забезпечення Power Point), роздатковий матеріал (ілюстрації, схеми, таблиці тощо за темою заняття), перегляд навчальних фільмів (програмне забезпечення Windows Media), дискусійне обговорення проблемних питань. На практичних заняттях виконуються прикладні завдання з основами науково-дослідного характеру й використанням Internet ресурсу.

9. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни “Радіоекологія” проводять у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовними модулями включають тестові завдання (питання 4-х рівнів складності (рівень I - дати вірну відповідь на запитання; рівень II - доповнити речення, вставити пропущені слова; рівень III - визначити правильну відповідь серед приведених) або теоретичні питання.

Контроль самостійної роботи з тем і питань, які не розглядалися під час аудиторних занять здійснюється шляхом:



1) перевірки викладачем наявності текстів законспектованих тем і питань (лекційний конспект);

2) включення питань тем самостійного вивчення до поточних тестових контролів знань (тести);

3) включення питань тем самостійного вивчення до підсумкового контролю (тести).

Підсумковий контроль знань відбувається на екзамені (модуль 1) у вигляді комп'ютерних тестів, які включають тестові питання 4-х рівнів складності та письмово у вигляді рішення задач за відповідними білетами.

За індивідуальним дослідним завданням – за допомогою перевірки та захисту курсової роботи за обраною темою. Контроль виконання курсової роботи включає поточний контроль за виконанням розділів та захист перед комісією. Оцінка виконання та захисту курсової роботи проводиться за 100-бальною шкалою

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль №2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Підсумковий контроль (залік)					Підсумковий контроль (залік)				
Сума					100				

T1, T2 ... T10 – теми змістових модулів

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
90 – 100	зараховано
82-89	
74-81	
64-73	



60-63	
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

065-115 Лаб. роб.з курсу "Радіоекологія" 7.070801. - Рівне:НУВГП,2005. - 36с.

065-38 Лаб.роб. з курсу "Радіоекологія". 7.070801 "Екологія" "Частина 1". - Рівне:РДТУ,1999. - 40с.

12. Список рекомендованої літератури

Базова

1. Клименко М.О. Радіоекологія: навч. посіб.-Рівне: НУВГП, 2008. - 224с
2. Клименко М.О. Прищеп А.М. Практикум з радіоекології: навч. посіб.-Рівне: НУВГП, 2010. – 220 с.
3. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) – К.:1997 – 121с.

Допоміжна

1. Алексахин Р.М. Ядерная энергия и биосфера. – М.: Энергоиздат, 1982 – 115с.
2. Вальтер А.К., Залюбовский И.И. Ядерная физика. – Х.: Вища школа, 1971 – 422с.
3. Гродзинський Д.М. Радіобіологія. – К., Либідь.2000 – 448с.
4. Гулякин И.В., Юдинцева Е.В. Сельскохозяйственная радиобиология – М.Колос, 1973 – 272с.
5. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. М.: Энергоатомиздат, 1987 – 192с.
6. Чернобыльская катастрофа/ За ред. В.Г.Бар'яхтара. – К.: Наукова думка, 1996 – 576с.

11. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/>.
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне,



майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу:
<http://lib.rv.ua/>.

3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75)
/ [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://lib.nuwm.edu.ua/>
<http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>,
http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php.

Д.с-г.н., професор кафедри екології,
технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства

О.М.Клименко

к.с-г.н., доцент кафедри екології,
технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства

Р.І.Савчук

